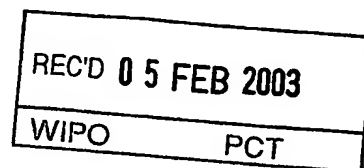




10/501217  
PCT/CH 03 / 00019 #2  
Rec'd PCT/PTO 12 JUL 2004

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**



**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 15. Jan. 2003

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*Rolf Hofstetter*  
Rolf Hofstetter

**BEST AVAILABLE COPY**

Patentgesuch Nr. 2002 0052/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Zeilenbeleuchtung.

Patentbewerber:  
Volpi AG  
Wiesenstrasse 33  
8952 Schlieren

Vertreter:  
Graf Seifert & Partner, Patentanwälte  
Postfach 1179  
8201 Schaffhausen

Anmeldedatum: 15.01.2002

Voraussichtliche Klassen: F21V, G02B

## Zeilenbeleuchtung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zeilenbeleuchtung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Zeilenbeleuchtungen finden ihre Verwendung in maschinellen Lesegeräten, d.h. Scannern oder optischen Erkennungsgeräten, z.B. in  
10 Inspektionsstationen bei der industriellen Fertigung von Produkten oder Identifikationsgeräten zum Lesen von Banknoten, Strichcodes, etc.

Diese Beleuchtungsvorrichtungen weisen alle eine entlang einer Linie angeordnete Lichtquelle auf, welche als faseroptischer Leuchtkörper, als Leuchtröhre oder als  
15 Reihe von elektro-optischen Elementen, LED's ausgebildet sein kann. Um das abgegebene Licht auf eine zu beleuchtende Zeilenfläche zu führen, werden in der Regel sphärische oder asphärische Stablinsen verwendet. Es sind auch Beleuchtungsvorrichtungen bekannt, bei welchen parabolisch geformte Reflektoren verwendet werden, um das Licht auf die zu beleuchtende Zeilenfläche zu führen.

20 Sowohl die Verwendung von Stablinsen aus Glas oder Kunststoff als auch der Einsatz von Reflektoren führt zu Abbildungsfehlern, insbesondere Öffnungsfehlern und Astigmatismus, was wiederum die Intensitätsverteilung auf der beleuchteten Zeilenfläche beeinflusst. Insbesondere fällt die Intensität auf der beleuchteten  
25 Zeilenfläche im Randbereich ab. Dieser Helligkeitsabfall macht sich an den Zeilenenden besonders bemerkbar.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Helligkeitsabfall an den Zeilenenden zu korrigieren und eine homogene Intensitätsverteilung auf der  
30 gesamten beleuchteten Zeile zu erhalten.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Vorrichtung zur Zeilenbeleuchtung geschaffen wird, welche die Merkmale des Anspruchs 1

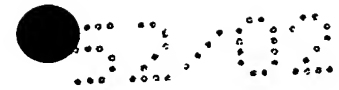
aufweist. Insbesondere weist diese Vorrichtung mindestens ein als Blende wirkendes Element auf, welches in Zeilenrichtung eine variable numerische Apertur aufweist. Diese variable numerische Apertur ist derart gestaltet, dass die durch die Vignettierung und den natürlichen Helligkeitsabfall gemäss  $E(w)=E \cdot \cos^4(w)$  erzeugte ungleichmässige Intensitätsverteilung korrigiert wird. Es versteht sich, dass der Fachmann die geometrische Blendenform in gewünschter Weise variieren kann. Diese Variation kann bezüglich der längsseitigen Mittenebene der Zeilenfläche sowohl symmetrisch als auch asymmetrisch sein. Eine geeignete Mechanik erlaubt es, die verwendeten Blenden beidseitig in symmetrischer oder asymmetrischer Weise in den Strahlengang einschieben zu können. Es versteht sich, dass auch nur eine Blende seitlich eingeschoben werden kann. Als Blenden kommen zum Beispiel nicht-transmissive, transmissive oder gitterartige Materialien in Frage. Dazu können auch transmissive Phasenobjekte oder strukturierte Filter etc. verwendet werden können. Möglich ist also auch die Verwendung zweier Blenden mit unterschiedlicher spektraler Transmission, um eine gewollte Farbmischung zu erzielen. Besonders vorteilhaft erweisen sich solche Blenden bei der Verwendung von opto-elektronischen oder faseroptischen Zeilenbeleuchtungen.

Im folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und mit Hilfe der Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung zur Beleuchtung einer Zeilenfläche mit einem Reflektor;
- Fig. 2 eine erfindungsgemässe Vorrichtung zur Beleuchtung einer Zeilenfläche mit einer Stablinse;
- Fig. 3a – 3d schematische Darstellungen einiger erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtungen; und
- Fig. 4 eine erfindungsgemäss geformte Blende für die Verwendung in einer Beleuchtungsvorrichtung:

30

Die in Figur 1 dargestellte Beleuchtungsvorrichtung umfasst reihenförmig angeordnete LED's 1, deren Licht von einem parabolisch geformten Reflektor 2 in die zu beleuchtende Zeilenfläche 3 geführt wird. Um den gegen die Zeilenenden 4,



5 auftretenden Helligkeitsverlust auszugleichen, weist diese Beleuchtungsanordnung eine Blende 6 auf, welche mit ihrer gekrümmten Kante 7 eine variable numerische Apertur in Längsrichtung erzeugt. Die beleuchtete Zeilenfläche 3 weist in der Regel eine Länge von 300 mm und eine Breite von 15 mm auf. Es versteht sich, dass die Dimensionierung dieser Zeilenfläche 3 von deren Verwendung abhängig ist. Bei der Verwendung opto-elektronischer Lichtquellen müssen in deren Nähe Kühlkörper vorgesehen werden. Alternativ zur vorgeschlagenen Lösung kann bei der Verwendung von opto-elektronischen Lichtquellen die Lichtintensität der einzelnen LED's am Reihenende erhöht werden, um den Intensitätsverlust auf der Zeilenfläche zu kompensieren. Leider verkürzt dies die Lebensdauer dieser LED's. Es ist deshalb auch schon vorgeschlagen worden, den Abstand der einzelnen LED's in einer Beleuchtungsreihe so zu ändern, dass die LED's im Endbereich der Beleuchtungsreihe dichter liegen. Dies führt leider dazu, dass die Lichtverteilung im zentralen Bereich der Zeilenfläche nicht mehr homogen ist. Analoge Überlegungen gelten auch bei der Verwendung einer faseroptischen Zeilenbeleuchtung.

Bei der in Figur 2 dargestellten Beleuchtungsanordnung wird als Lichtquelle eine in einem Gehäuse 8 angeordnete flache Faseroptik 9 verwendet. Das von dieser Faseroptik 9 abgestrahlte Licht wird auf eine Stablinse 10 geworfen, welche einen sphärischen oder asphärischen Querschnitt aufweisen kann. Um die durch diese Abbildung auf der Zeilenfläche 3 erzeugte ungleichmäßige Intensitätsverteilung korrigieren zu können, weist die dargestellte Beleuchtungsanordnung eine Blende 6 auf, welche in den Strahlengang eingeführt werden kann. Es versteht sich, dass diese Blende auch zwischen der Stablinse 10 und der Faseroptik 9 angeordnet sein kann respektive, dass zwei, sich gegenläufig zueinander bewegbare Blenden 6 verwendet werden können, um eine in Längsrichtung variable Spaltbreite zu erzeugen. Die Verwendung eines derartigen Blendenpaares erlaubt es, den variablen Verlauf der Spaltbreite in einfacher Weise zu ändern, in dem unterschiedlich geformte Blenden eingesetzt werden können.

Die in Figur 3a gezeigte schematische Anordnung der erfindungsgemässen Beleuchtungsanordnung umfasst ein Gehäuse 11, in welchem die gewünschte



Lichtquelle 12 und eine dazu allfällig benötigte elektronische Schaltung untergebracht sind. Der Strahlengang des von der Lichtquelle 12 respektive der Leuchtzeile emittierten Lichtes wird vor einem Linsenelement 13 mit Hilfe einer erfindungsgemässen Blendenanordnung 14 unterbrochen. Die schematisch  
5 dargestellte Ausführungsform lässt sich in einfachster Weise herstellen und mechanisch realisieren.

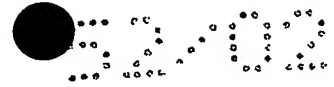
Figur 3b zeigt eine Weiterbildung der Anordnung gemäss Figur 3a, bei welcher die Blendenanordnung 14 zwischen dem Linsenelement 13 und einem weiteren  
10 optischen Element 15 angeordnet ist. Dieses zusätzliche optische Element 15 kann eine kollimierende Linse, ein Filter oder polarisierendes Element sein. Auch bei dieser Anordnung ist die Blendenanordnung 14 symmetrisch, d.h. als Blendenpaar ausgebildet.

15 Bei der in Figur 3c gezeigten Vorrichtung liegt die erfindungsgemässe Blendenanordnung 14 zeilenflächenseitig des Linsenelementes 13 und lässt sich wiederum symmetrisch gegeneinander bewegen.

Die in Figur 3d gezeigte Ausführungsform umfasst wiederum ein Gehäuse 11 für  
20 die Aufnahme der Lichtquelle 12 sowie ein optisches Element 15 zwischen dieser Lichtquelle 12 und dem Linsenelement 13. Bei dieser Ausführungsform ist lediglich ein Blendenelement 16 vorgesehen. Bei Verwendung eines Kollimators kann bei dieser Ausführungsform auf eine optische Linse 13 verzichtet werden.

25 Figur 4 zeigt den Verlauf einer erfindungsgemässen Blendenkante, bei welchem Verlauf der  $\cos^4$ -Effekt berücksichtigt worden ist. Es versteht sich, dass bei der Verwendung zweier gegenseitig verschiebbaren Blenden, diese Blendenkante anders verlaufen würde.

30. Andere Anordnungen der Blende 14 liegen im Bereich des normalen  
fachmännischen Handelns. Der Fachmann wird den Kantenverlauf der Blende 14 der gewünschten numerischen Apertur entsprechend formen.



- Die Vorteile der vorliegenden Beleuchtungsvorrichtung sind dem Fachmann unmittelbar ersichtlich und insbesondere in der Einfachheit der technischen Lösung zu sehen. So kann mit der vorliegenden Anordnung die Lebensdauer der verwendeten LED's verlängert werden, wenn diese nicht mit unterschiedlicher Helligkeit betrieben werden müssen. Die Inhomogenität der Helligkeitsverteilung auf einer Zeilenfläche, welche durch mit unterschiedlich voneinander distanzierten LED's hervorgerufen wird, kann durch die Verwendung der erfindungsgemässen Anordnung vermieden werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Beleuchtung einer Zeilenfläche (3) mit einer zeilenförmigen Lichtquelle (1, 9) und mit mindestens einem zeilenförmigen optischen Element (2, 10), dadurch gekennzeichnet, dass diese Vorrichtung zeilenflächenseitig der Lichtquelle (1, 9) mindestens eine Blende (6) umfasst, welche in Zeilenrichtung eine variable numerische Apertur aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die variable numerische Apertur derart ausgestaltet ist, dass die durch Vignettierung oder natürlichen Helligkeitsabfall gemäss  $E(w)=E \cdot \cos^4(w)$  erzeugte ungleichmässige Intensitätsverteilung auf der zu beleuchtenden Zeile homogenisiert wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (6, 14) aus einem nicht-transmissiven Material besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (6, 14) aus einem transmissiven Material besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (6, 14) aus einem transmissiv/nicht-transmissiv strukturiertem Material besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (6, 14) aus einem phasenwirksam strukturiertem Material besteht.



Original Invariable  
 Exemple invariable  
 Esempio invariable

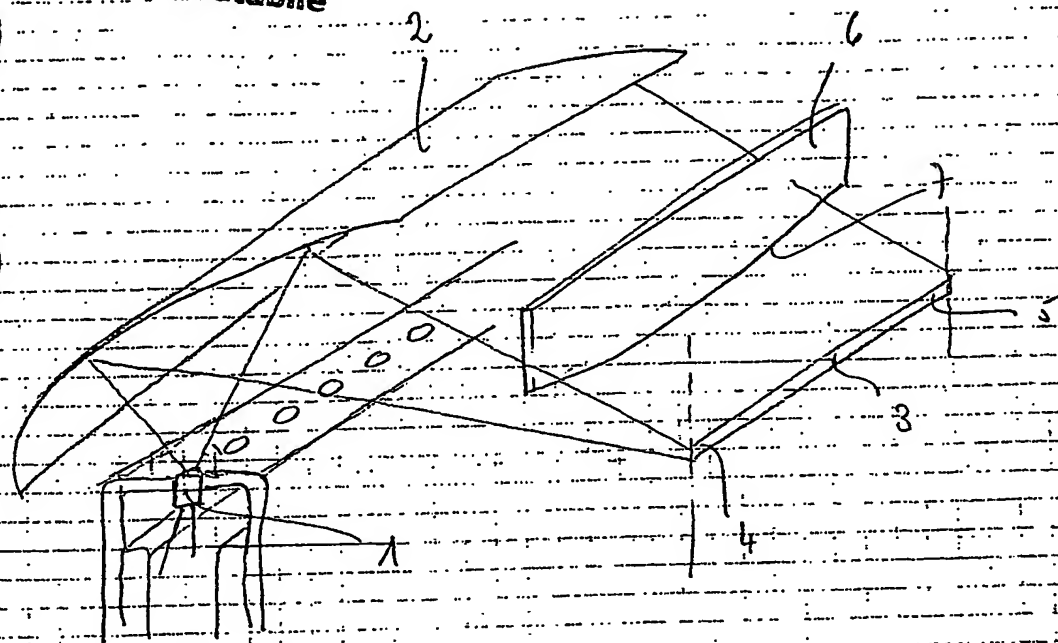


Fig. 1

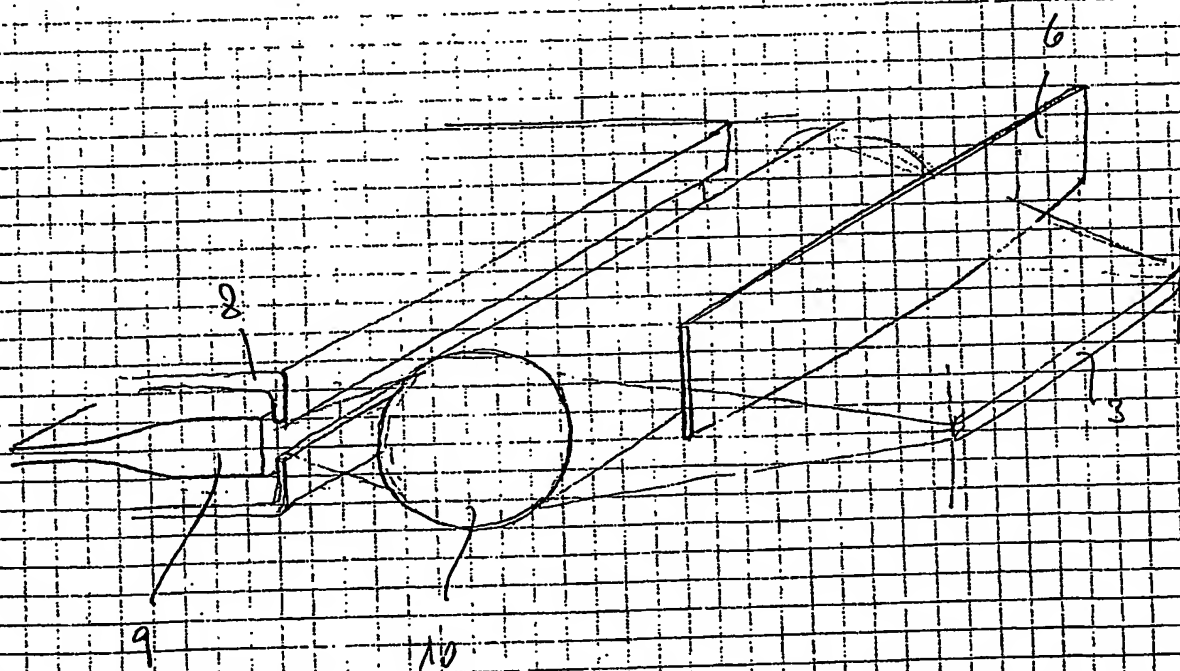


Fig. 2

Exemple 1  
Exemple 2  
Exemple 3

Exemple 4

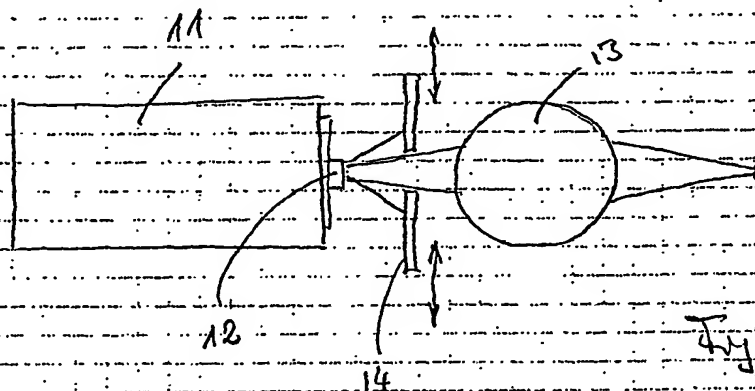


Fig. 3a

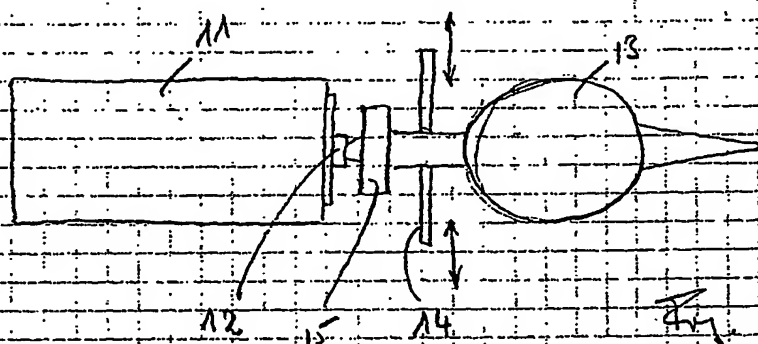


Fig. 3b

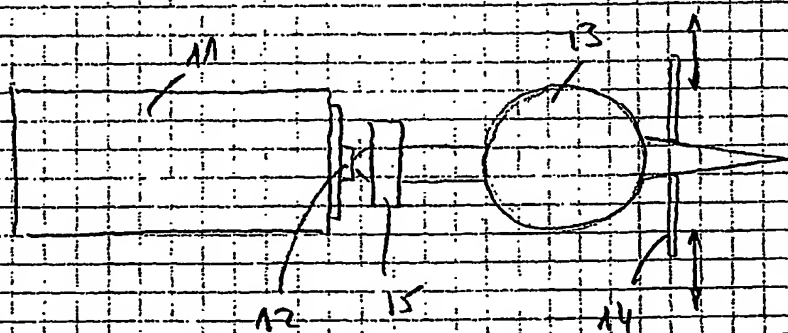
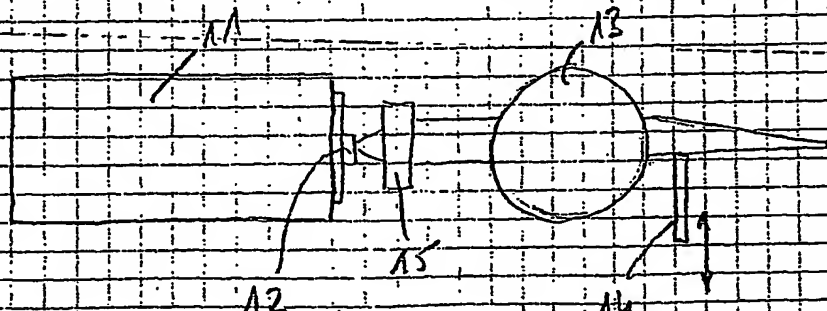


Fig. 3c



Unveränderliches Exemplar  
Exemplaire Invariable  
Esemplare Immutabile

200

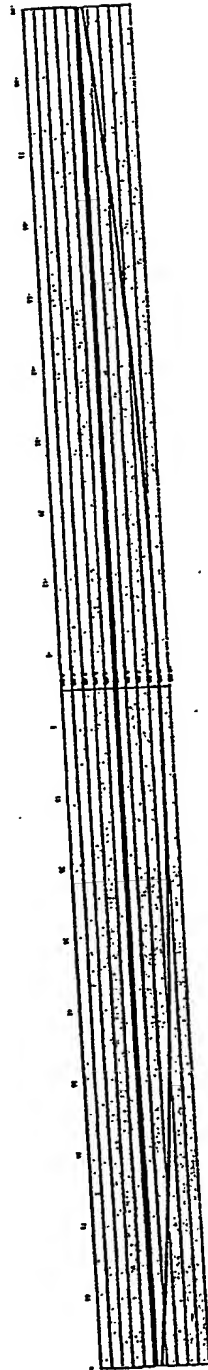


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**